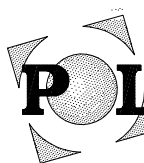
PROGETTISTI:

RESPONSABILE DI PROGETTO:
ING. CLAUDIO PONGOLINI

MANDATARIA:

Soc. Coop. a r.l.
Sede di Modena Via G.Galilei 220–Modena
Telefono 059 356527 Telefax 059 356087
Sede di Bologna Via Dei Mille 24–Bologna
Sede di Firenze Via C. Grifoni 8/10–Ponte a Ema (FI)

PROGETTISTI OPERE CIVILI E PROGETTO PREV. INCENDI:
ING. CLAUDIO PONGOLINI
ING. GIUSEPPE PREZIOSI

COLLABORATORI OPERE CIVILI E PROGETTO PREV. INCENDI:
GEOM. ELISA FORAPANI
DIS. GIULIANA BELLEI
GEOM. ALESSANDRO RETTIGHIERI
ARCH. PAOLA VINCENZI
ING. ALESSANDRO ROSSI
ING. STEFANO TAMPIERI
ARCH. MARIACRISTINA PESINO
ING. ANDREA VANDINI

PROGETTISTI OPERE IMPIANTISTICHE:
ING. FRANCESCA FEDERZONI
ING. FRANCESCO FRASSINETI
DOTT. MASSIMO CAVAZZUTI
DOTT. UMBERTO MAZZINI

MANDANTE:

STUDIO TECNICO ZACCARELLI S.R.L.
VIA LODOVICO IL MORO 17
20143 MILANO

PROGETTISTI PROGETTO PREV. INCENDI:
P.I. FIORENZO ZACCARELLI

COLLABORATORI PROGETTO PREV. INCENDI:
ING. FABRIZIO DARIO SONGINI
ING. VITTORIO MARZO

MANDANTE:

Methodo Engineering

CONSULENZA E MANAGEMENT PER L'INDUSTRIA DELLE COSTRUZIONI

Corso Fogazzaro 208 - 36100 Vicenza

PROGETTISTI OPERE CIVILI ED OPERE IMPIANTISTICHE:
ING. FERNANDO CAMPANARO
ARCH. SANDRO ROSOLEN

COLLABORATORI PROGETTO DEFINITIVO:
ARCH. FRANCO TACCHIA

PROGETTO DEFINITIVO

IDENTIFICATIVO SCUOLA			FASE	NUMERO ELABORATO				REV.	N.PROT.
6284	42	20303	D	A	IE	RT	C03	1	3833

Agg.	Data	Descrizione modifica	Responsabile

Comune di Milano

DIREZIONE CENTRALE TECNICA
SETTORE EDILIZIA SCOLASTICA

Tavola:
E-C03

Progetto:
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
PER LA PREVENZIONE INCENDI E PER LA SICUREZZA - 2^ FASE

Cod. comm.: 2669

Localizzazione: Scuola Media - Colonna Vittoria n.42

Zona: 7

Descrizione tavola:
IMPIANTI ELETTRICI - Relazione tecnica specilistica

Responsabile: Dott. Ing. A. Lotumolo

Progettista:

Data:

Disegnatore:

Scala: -

File: 62844220303_D_ME C.Vittoria_AIERTC03_1.dwg | Dimensione: A4 | Unità di disegno: metro

SOMMARIO

1 Normativa e leggi di riferimento generali.

1. Legge sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro DPR 547 del 27.4.1955 ed aggiornamenti successivi;
2. Decreto Legge 626 del 19.09.1994 sulla sicurezza ed igiene del lavoro;
3. Legge n° 186 del 1.3.1968 sull'esecuzione degli impianti elettrici;
4. Legge nº46 del 05.03.1990 e relativi regolamenti (DPR nº447 del 6.12.1991);
5. Norma UNI 12464-1 "Illuminazione di interni con luce artificiale" del luglio 2003;
6. Norma UNI 1838 "Illuminazione di sicurezza";
7. Norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo;
8. Prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco di Milano;
9. Tutte le norme CEI ultima edizione e successive integrazioni ed in particolare:

   64-8/1 fasc. 6869 (2003): Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua - Parte 1;

   64-8/2 fasc. 6870 (2003): Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua - Parte 2;

   64-8/3 fasc. 6871 (2003): Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua - Parte 3;

   64-8/4 fasc. 6872 (2003): Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua - Parte 4;

   64-8/5 fasc. 6873 (2003): Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua - Parte 5;

   64-8/6 fasc. 6874 (2003): Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua - Parte 6;

   64-8/7 fasc. 6875 (2003): Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua - Parte 7;

10. Normative e raccomandazioni dell'Ispettorato del lavoro e dell'USL.

2 Normativa e leggi di riferimento specifiche per l’edilizia scolastica

1. D.M. 26/08/92 “Norme di prevenzione incendi per l’edilizia scolastica”
2. Guida CEI 64-52 “Guida all’esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici”.

3 Classificazione delle aree e dei locali

Saranno riportate, per ogni scuola le seguenti informazione relative alla loro classificazione:

3.1 Classificazione ai sensi del DM. 26/08/92, art. 1.2

Le scuole vengono suddivise, in relazione alle presenze effettive contemporanee in esse prevedibili di alunni e di personale docente e non docente, nei seguenti tipi:

- tipo 0: scuole con numero di presenze contemporanee fino a 100 persone;
- tipo 1: scuole con numero di presenze contemporanee da 101 a 300 persone;
- tipo 2: scuole con numero di presenze contemporanee da 301 a 500 persone;
- tipo 3: scuole con numero di presenze contemporanee da 501 a 800 persone;
- tipo 4. scuole con numero di presenze contemporanee da 801 a 1200 persone;
- tipo 5: scuole con numero di presenze contemporanee oltre le 1200 persone.

3.2 Classificazione ai sensi delle Norme CEI 64-8 sez. 7)

- Locali a Maggior Rischio in Caso d'Incendio.

  Tutti i locali degli edifici oggetto degli interventi di manutenzione straordinaria si classificano in generale come luoghi a Maggior Rischio in Caso di Incendio (MA.R.C.I.) di tipo A (CEI 64-8/7 art. 751.03.01).
- Centrali Termiche

  Le Centrali termiche che sono dotate di dispositivi marcati CE (quindi conformi a quanto stabilito dal DPR 661/96) sono escluse dal campo di applicazione del Dlgs 233/03 (direttiva ATEX 99/92/CE) e pertanto non si classificano come locale con pericolo di esplosione, ma come luogo ordinario.

  Le Centrali non dotate di dispositivi marcati CE saranno invece classificate come luogo con pericolo di esplosione.

4 Requisiti minimi degli impianti elettrici e speciali

4.1 Dispositivo generale di emergenza (D.M. 26/08/92, art. 7,0)

Gli impianti elettrici del complesso scolastico devono essere realizzati in conformità ai disposti di cui alla legge 1° marzo 1968, n. 186. Ogni scuola deve essere munita di interruttore generale, posto in posizione segnalata, che permetta di togliere tensione all'impianto elettrico dell'attività; tale interruttore deve essere munito di comando di sgancio a distanza, posto nelle vicinanze dell'ingresso o in posizione presidiata.

4.2 Dispositivo di emergenza per impianto elettrico di centrale termica

Gli impianti elettrici delle centrali termiche saranno muniti di un dispositivo posto in posizione esterna e segnalata, che permetta di togliere tensione all'impianto elettrico del locale.

Tale dispositivo potrò essere realizzato secondo le seguenti modalità:

- interruttore sezionatore che intercetta la linea di potenza che alimenta il quadro elettrico di centrale termica
- pulsante con spia di integrità circuito per il comando della bobina di apertura installata sul dispositivo generale del quadro elettrico di centrale termica.

4.3 Impianto elettrico di sicurezza (D.M. 26/08/92, art. 7,1)

Le scuole devono essere dotate di un impianto di sicurezza alimentato da apposita sorgente, distinta da quella ordinaria. L'impianto elettrico di sicurezza deve alimentare le seguenti utilizzazioni, strettamente connesse con la sicurezza delle persone:

a) illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo che garantisca un livello di illuminazione con illuminamento medio Em non inferiore a 5 lux. Importante: l'impianto di illuminazione di sicurezza deve essere installato in tutti gli ambienti, comprese le aule, anche qualora l'impiego serale delle aule sia limitato.

b) impianto di diffusione sonora e/o impianto di allarme.

Nessun altra apparecchiatura può essere collegata all'impianto elettrico di sicurezza. L’alimentazione dell'impianto di sicurezza deve potersi inserire anche con comando a mano posto in posizione conosciuta dal personale.

L'autonomia della sorgente di sicurezza non deve essere inferiore ai 30'. Sono ammesse singole lampade o gruppi di lampade con alimentazione autonoma. Il dispositivo di carica degli accumulatori, qualora impiegati, deve essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore.

4.4 Illuminazione di sicurezza

L’illuminazione di sicurezza sarà realizzata esclusivamente con corpi illuminanti del tipo autoalimentato, con intervento automatico al mancare della tensione di rete entro 0.5s, autonomia minima di 1 ora e tempo di ricarica entro 12 ore.

Tutti i corpi illuminanti autoalimentati avranno corpo e schermo in policarbonato, con grado di protezione desumibile dalla tabella 3, e saranno dotati di batterie di accumulatori, di sistema inverter e di diagnostica di tipo locale “autotest” con led di segnalazione di stato.

I corpi illuminanti dovranno essere installati nelle seguenti aree/locali, secondo le seguenti modalità di funzionamento

a) sopra le uscite di sicurezza (tipo “Sempre acceso”, con pittogramma CEE)
b) presso gli svincoli e i cambi di direzione delle vie di esodo (tipo “Sempre acceso”, con pittogramma CEE)
c) lungo le vie di esodo per illuminare il percorso (tipo “Solo Emergenza”, senza pittogramma)
d) all’interno di ogni aula (tipo “Solo Emergenza”, senza pittogramma)
e) all’interno dei locali con presenza di persone quali uffici, biblioteche, ecc (tipo “Solo Emergenza”, senza pittogramma)
f) presso i dispositivi o presidi antincendio (tipo “Solo Emergenza”, senza pittogramma)
g) presso gli idranti (tipo “Solo Emergenza”, senza pittogramma)

Tabella 3

Destinazione d’uso del locale o dell’area interessata dalla sostituzione dei corpi illuminanti	*Em minimo a 0,2m da pavimento*	*Lampada*	*Autonomia*	*Accessori*	*Grado di protezione minimo*
Atri e corridoi	*5*	Fluo-compatta	1 ora	Pittogrammi	IP40
Aule	5	Fluo-compatta	1 ora	Pittogrammi	IP40
Biblioteca	5	Fluo-compatta	1 ora	Pittogrammi	IP40
Mensa/Cucina	5	Fluo-compatta	1 ora	Pittogrammi	IP65
Palestra	5	Fluo-compatta	1 ora	Pittogrammi	IP65
Ufficio	5	Fluo-compatta	1 ora	Pittogrammi	IP40
Esterno	5	Fluo-compatta	1 ora		IP65

Al fine di garantire un’idonea ed omogenea efficienza dell’impianto di illuminazione, tutti i corpi illuminanti autoalimentati esistenti negli edifici scolastici saranno sostituiti ed integrati con corpi illuminanti nuovi. Tali plafoniere saranno quindi alimentati da nuove linee elettriche afferenti al quadro elettrico di zona. Esse si attiveranno in caso di mancanza rete sull’interno impianto o anche solo in caso di mancanza rete sul quadro elettrico di pertinenza.

Le linee elettriche di alimentazione di tali plafoniere non sono considerate linee di sicurezza e pertanto saranno di tipo ordinario, realizzate in cavo N07VK posate in nuove canalizzazioni isolanti del tipo a vista, in partenza dal quadro elettrico di pertinenza.

4.5 Illuminazione ordinaria

Nelle aree e nei locali dove si rendono necessari interventi manutentivi di tipo edile che interessino solai o controsoffitti dotati di corpi illuminanti esistenti, questi saranno smantellati e sostituiti da nuovi corpi illuminanti idonei al fissaggio sotto controsoffitto.

Tale idoneità, infatti, non e' garantita a priori per i corpi illuminanti esistenti, che potrebbero presentare obsolescenze e/o rotture all'atto del loro smontaggio tali da non consentirne il rimontaggio a regola d'arte.

I nuovi corpi illuminanti saranno scelti secondo le prescrizioni di tabella 2.

Nelle aree dove non sono previsti interventi edili, rimarranno in servizio le plafoniere esistenti in quanto non rilevanti ai fini della sicurezza per la prevenzione incendi. Qualora sia previsto il rifacimento delle linee elettriche della distribuzione terminale, queste dovranno comprendere i nuovi punti luce a vista per l'alimentazione delle plafoniere esistenti, senza che queste ultime vengano smontate, per le ragioni esposte in precedenza.

Laddove possibile saranno riutilizzate le condutture incassate, sfilando i vecchi conduttori e re-infilando quelli nuovi sino al punto luce esistente.

Tabella 2: livelli di illuminamento UNI 10840 (Criteri generali per l'illuminazione generale e naturale nei locali scolastici) in condizioni ordinarie.

Destinazione d'uso del locale o dell'area interessata dalla sostituzione dei corpi illuminanti	*Lux minimi ordinari a 0,8 m dal suolo*	*Lampada*	*Indice di resa cromatica Ra*
Ingresso	200	Fluorescente lineare	2A
Corridoio	100	Fluorescente lineare	2A
Servizi WC	100	Fluorescente lineare	2A
Aula ordinaria	300	Fluorescente lineare	1B
Aula laboratorio	500	Fluorescente lineare	1B
Biblioteca	500	Fluorescente lineare	1B
Mensa/Cucina	200	Fluorescente lineare	1B
Refettorio	200	Fluorescente lineare	1B
Palestra	300	Fluorescente lineare	2A
Ufficio	300	Fluorescente lineare	1B
Locale tecnico/Deposito	100	Fluorescente lineare	2A

I corpi illuminanti dovranno sempre essere dotati di schemi anticaduta e comunque avere grado di protezione non inferiore a IP40 e dovranno essere dotati di reattore a starter.

L'indice di resa cromatica dovrà essere sempre compreso tra 80 e 90. La temperatura di colore dovrà essere del tipo bianco caldo inferiore a 3300°K.

Le lampade installate nei locali dotati di controsoffitto dovranno essere del tipo per posa a vista, ed installate al di sotto del controsoffitto per non interferire con il grado REI del controsoffitto.

- **Aule laboratori, uffici, biblioteca, sala insegnanti:** l'ottica sarà del tipo dark a bassa luminanza idonea al lavoro a videoterminale.
- **Aule ordinarie, Corridoi, atri, scale, depositi, loc. tecnici**: l'ottica sarà del tipo decorativo

4.6 Nuove linee elettriche

Le nuove linee elettriche, ove previste, saranno realizzate come segue:

- Cavi tipo FG10OM1 per linee di sicurezza quali quelle per pulsante di sgancio generale, ed in generale per quelle linee di sicurezza transitanti in compartimenti antincendio estranei a quello in cui si trovano le utenze servite.
- Cavi tipo FG7(O)R per posa entro polifore interrate, canalizzazioni metalliche, o per posa libera in volumi accessibili. Sono utilizzate per le linee dorsali di alimentazione dei quadri principali e secondarie, e per eventuali utenze esterne o alimentate a vista.
- Cavi tipo N07VK: per posa entro canalizzazioni isolanti. Sono utilizzate per tutte l'alimentazione di tutte le utenze interne raggiunte da canalizzazioni isolanti, di tipo incassato o a vista.

Tutte le nuove linee elettriche **di dorsale** dovranno essere posate in canalizzazioni nuove, del tipo a vista, in quanto le condutture **di dorsale** esistenti incassate non garantiscono gli spazi e la sfilabilità per le nuove condutture.

Le condutture di contenimento saranno realizzate mediante tubazioni in PVC (locali tecnici, depositi, servizi, palestre, mense, cucine) o canali portacavi in PVC, con coperchio asportabile mediante attrezzo, di colore bianco (aule, corridoi, uffici, biblioteche locali con presenza di persone).

Solamente le condutture terminali incassate esistenti per punti luce e/o prese o utenze fisse potranno essere riutilizzate sfilando i vecchi conduttori e re-infilando quelli nuovi (N07VK).

4.7 Nuovi quadri elettrici

Per i quadri elettrici di nuova realizzazione si dovranno distinguere due casi:

1. Sostituzione di quadri elettrici esistenti con nuovi quadri elettrici, mantenendo le linee elettriche secondarie esistenti ove tali linee siano risultate idonee alle verifiche visive e strumentali o fanno parte di parti di impianto dotato di dichiarazione di conformità ex L. 46/90.
2. Quadri nuovi con linee elettriche secondarie nuove, ovunque ubicati.

In entrambi i casi si prevede di realizzare ex novo la linea elettrica di alimentazione del nuovo quadro.

4.7.1 Sostituzione di quadri elettrici esistenti con nuovi quadri elettrici

a) carpenteria: sarà utilizzata sempre una carpenteria nuova, di tipo isolante o metallico, per posa a vista, dotata di portella in vetro chiudibile a chiave, grado di protezione minimo IP41.

   I nuovi quadri che sostituiscono i quadri esistenti incassati, dovranno essere ubicati preferibilmente in corrispondenza dei vecchi. In tali casi la carpenteria avrà dimensioni superiori a quelle del quadro preesistente e sarà quindi posizionata, a vista, a totale copertura della nicchia ricavata dalla demolizione del quadro precedente.

b) Corrente nominale: la corrente nominale del nuovo quadro non sarà inferiore a quella del dispositivo generale del quadro precedente

c) Interruttore generale: sarà previsto un interruttore generale automatico magnetotermico di taglia pari alla corrente nominale del quadro, dotato di contatti ausiliari di scattato interruttore. Solo per il quadro generale di edificio sono previste le spie di presenza tensione.

d) Nota per quadro generale: solo per il quadro generale di edificio sono previste spie di presenza rete e contatti ausiliari di scattato interruttore su tutti gli interruttori dei quadri secondari, con spia di allarme in caso di intervento.

e) Dispositivi di protezione linee in partenza: ogni linea in partenza dal quadro esistente demolito dovrà essere protetta singolarmente da proprio dispositivo di protezione, realizzato esclusivamente mediante interruttore magnetotermico differenziale, avente le seguenti caratteristiche:

- Tipologia modulare per montaggio su barra DIN, con levetta accessibile a fronte quadro, con alveoli morsettiera protetti.
- Del tipo a singolo polo protetto (1+N) per i dispositivi monofase
- Con potere di cortocircuito nominale (Ics) non superiore a quello misurato nel punto di installazione.
- curva di intervento magnetico tipo C
- corrente nominale “In” tale per cui risulti soddisfatta la disequazione Ib<In<Iz (dove Ib e’ la corrente di impiego della linea protetta e Iz la porta della linea protetta) e la disequazione dell’energia passante.
- corrente differenziale non superiore a 30 mA, con intervento istantaneo.
- Nel caso in cui la linea protetta alimenti, a valle, quadri elettrici contenenti altri dispositivi differenziali, il dispositivo a monte dovrà essere selettivo con quelli a valle, almeno cronometricamente.

f) Dorsale di alimentazione del nuovo quadro: la dorsale sarà realizzata sempre in cavo FG7OR, dimensionato in base ad una corrente di impiego non inferiore alla corrente nominale del dispositivo generale di tale quadro. A monte di tale linea dovrà essere installato un interruttore magnetotermico idoneo alla protezione della linea e del sezionatore generale del quadro alimentato.

g) Dispositivi di comando: saranno previste le stesse tipologie dei dispositivi di comando (selettori, spie, teleruttori) esistenti sul quadro demolito, utilizzando dispositivi nuovi, modulari per posa su barra DIN e coordinati con le protezioni installate. Per le accensioni centralizzate afferenti ai vari quadri sono previsti teleruttori modulari.

4.7.2 Quadri nuovi con linee elettriche secondarie nuove, ovunque ubicati.

h) carpenteria: sarà utilizzata una carpenteria di tipo isolante o metallico, per posa a vista, dotata di portella in vetro chiudibile a chiave, grado di protezione minimo IP41

i) Corrente nominale: la corrente nominale del quadro sarà dimensionata in base alla potenza elettrica stimata necessaria per i servizi elettrici dell’area di pertinenza del quadro, aumentata del 20% per futuri ampliamenti.

j) Interruttore generale: sarà previsto un interruttore generale automatico magnetotermico di taglia parti alla corrente nominale del quadro.

k) Nota per quadro generale: solo per il quadro generale di edificio sono previste spie di presenza rete e contatti ausiliari di scattato interruttore su tutti gli interruttori dei quadri secondari, con spia di allarme in caso di intervento.

l) Dispositivi di protezione linee in partenza: ogni linea in partenza dal quadro dovrà essere protetta singolarmente da proprio dispositivo di protezione, realizzato esclusivamente mediante interruttore magnetotermico differenziale, avente le seguenti caratteristiche:

- Tipologia modulare per montaggio su barra DIN, con levetta accessibile a fronte quadro, con alveoli morsettiera protetti.
- Del tipo a singolo polo protetto (1+N) per i dispositivi monofase
- Con potere di cortocircuito nominale (Ics) non superiore a quello misurato nel punto di installazione.
- curva di intervento magnetico tipo C
- corrente nominale “In” tale per cui risulti soddisfatta la disequazione Ib<In<Iz (dove Ib e’ la corrente di impiego della linea protetta e Iz la porta della linea protetta) e la disequazione dell’energia passante.
- corrente differenziale non superiore a 30 mA, con intervento istantaneo.
- Nel caso in cui la linea protetta alimenti, a valle, quadri elettrici contenenti altri dispositivi differenziali, il dispositivo a monte dovrà essere selettivo con quelli a valle, almeno cronometricamente.

m) Dorsale di alimentazione del nuovo quadro: la dorsale sarà realizzata sempre in cavo FG7OR, dimensionato in base ad una corrente di impiego non inferiore alla corrente nominale del dispositivo generale di tale quadro. A monte di tale linea dovrà essere installato un interruttore magnetotermico idoneo alla protezione della linea e del sezionatore generale del quadro alimentato.

n) Dispositivi di comando: saranno previsti dispositivi di comando (selettori, spie, teleruttori) modulari per posa su barra DIN e coordinati con le protezioni installate. . Per le accensioni centralizzate afferenti ai vari quadri sono previsti teleruttori modulari.

4.8 Nuovi impianti di forza motrice

Laddove previsto, saranno realizzati nuovi impianti di forza motrice consistenti nelle seguenti categoria:

- rifacimento prese di forza motrice
- rifacimento degli allacciamenti diretti di utenze elettriche esistenti

In entrambi i casi l’impianto sarà sempre eseguito a vista con tubazione in PVC o canali portatavi in PVC di colore bianco, con coperchio (asportabile mediante attrezzo).

Le dotazioni minime sono:

- un punto presa per ogni aula, per ogni punto lavagna, per ogni locale ad esclusione dei ripostigli, nei corridoi ogni 20m.
- nr. 4 punti presa per ogni ufficio.

4.9 Impianti di terra e di protezione dalle scariche atmosferiche

Protezione dalle scariche atmosferiche

Per la protezione dalle scariche atmosferiche sarà eseguita, per ogni edificio scolastico, la valutazione del rischio ai sensi della Norma CEI 81-1, riportata nella relazione di calcolo.

Qualora la struttura scolastica, risultasse autoprotetta, non saranno considerati necessari impianti di protezione “LPS”. In tali strutture, pertanto, non saranno oggetto di alcuna manutenzione gli impianti di protezione eventualmente presenti, quale che sia il loro stato.

Laddove invece i calcoli rendessero necessario l’impianto di protezione, questo sarà realizzato cercando di utilizzare ed adeguare, per quanto possibile, l’impianto LPS esistente.

Gli aspetti inerenti il mero stato di conservazione degli impianti LPS eventualmente esistenti negli edifici scolastici ma non necessari (ai sensi della Norma CEI 81-1) esulano dagli interventi di manutenzione straordinaria per l'ottenimento del CPI e saranno quindi esclusi dalla presente progettazione definitiva e demandati alle attività di manutenzione ordinaria in capo alla Direzione Didattica competente.

Impianti di terra

Negli edifici in cui gli impianti di terra non sono coordinati con le protezioni dai contatti indiretti dell'impianto elettrico saranno previsti idonei adeguamenti per ripristinare le condizioni di legge, agendo in alternativa sull'impianto disperdente o sulle caratteristiche dei dispositivi di protezione suddetti.

Saranno inoltre sempre garantiti i collegamenti delle masse estranee afferenti all'edificio, quali le tubazioni dell'acqua e del gas.

4.10 Impianti fissi di rilevazione degli incendi (D.M. 26/08/92, art. 9,3)

Il sistema dovrà essere in grado di assolvere in via prioritaria i seguenti compiti, strettamente legati alla prevenzione e sicurezza antincendio richiesta dalle Normative vigenti:

- Rilevare la presenza di fumo o gas in tutti gli ambienti e apparati sorvegliati.
- Fornire una tempestiva ed affidabile segnalazione di allarme di incendio al presidio centrale
- Attivare i dispositivi di segnalazione ottico-acustica o altri mezzi di avviso alle persone presenti nel complesso o in parte di esso.
- Attivare i sistemi di trasmissione remota degli allarmi attraverso combinatore telefonico o altro mezzo multimediale alle squadre di intervento preposte, pubbliche o private.
- Attuare lo sgancio dei magneti fermaporte (ove e se presenti) al fine di garantire la corretta chiusura delle porte tagliafuoco di compartimentazione normalmente aperte.
- Comandare i dispositivi di evacuazione dove presenti
- Disattivare gli impianti di ventilazione, ove presenti, delle aree interessate dall'allarme.

Gli impianti in oggetto dovranno essere conformi a tutte le prescrizioni delle norme CEI e/o guide UNI applicabili. In particolare gli impianti saranno conformi alla UNI 9795.

Per consentire il massimo livello di controllo ed affidabilità, sarà realizzato un impianto unico per ogni edificio scolastico, con centrali di tipo analogico, rete cavi a loop chiuso e dispositivi di campo di tipo indirizzato.

In tal modo ogni singolo dispositivo in campo sarà identificabilie e sarà possibile assegnare procedure di emergenza e segnalazione a tutto il complesso o a parti di esso.

Le principali componenti dell'impianto saranno:

- Alimentazione del sistema e distribuzione cavi di potenza
- Centrale di rivelazione incendio e distribuzione cavi di segnale
- Alimentatore con gruppo batteria, ove necessario
- Dispositivi di campo per l'acquisizione di un evento
- Dispositivi di campo per l'attuazione di un comando o segnale

La gestione degli allarmi dovrà essere la seguente:

- la rottura di un pulsante genera l'allarme incendio immediato
- l'attivazione di un sensore di incendio genera un pre-allarme incendio
- l'attivazione di due sensori di incendio genera un allarme incendio

I dispositivi del sistema saranno posizionati in ogni caso almeno con i criteri sottostanti

- Rilevatori ottici di fumo ogni 60mq nei locali biblioteca e archivio e nei locali nei quali è richiesto nella documentazione specifica di parere del Comando dei Vigili del Fuoco;
- Pulsanti manuali di allarme incendio e segnalatori ottico acustici autoalimentati lungo i percorsi di esodo in numero:
  - Sufficiente per essere accessibili entro 40m di percorso di esodo;
  - Almeno pari a uno per compartimento
- Magneti fermaporta; per le porte posta lungo le vie di esodo e dove richiesto dalla documentazione specifica di parere del Comando dei Vigili del Fuoco;

4.10.1.1 Alimentazione del sistema

L'impianto è considerato impianto di sicurezza per quanto attiene alla sua alimentazione e distribuzione. Per tale ragione sarà dotato di propria sorgente di sicurezza, ubicata nel locale bidelli. La sorgente sarà costituita da una propria batteria di accumulatori a 24V dc con proprio alimentatore, conformi a Norme EN 54. Tale sorgente sarà dedicata esclusivamente all'alimentazione di tutti e soli i dispositivi attivi dell'impianto di rivelazione e segnalazione incendi. L'autonomia dell'alimentazione sarà garantita per almeno 30 minuti con i dispositivi attivi a piena potenza. La ricarica degli accumulatori sarà entro 12 ore.

4.10.1.2 Centrale di rivelazione incendio

La centrale sarà del tipo analogico per sensori indirizzati. Tale soluzione tecnologica si presenta, rispetto a quella delle centrali convenzionali, come la piu' affidabile e la piu' sicura (dato l'ambiente scolastico) per l'individuazione della segnalazione di incendio.

Sarà predisposta ed equipaggiata per poter collegare un massimo di 7 raggruppamenti di dispositivi (assegnati a circuiti denominati "loop" per la loro conformazione di collegamento ad anello chiuso), da 127 apparati controllabili cadauno. I raggruppamenti, pari al numero di loop necessari, saranno indicati sulle tavole grafiche di progetto, nelle aree dotate di sistema automatico di rivelazione incendi.

L'ubicazione della centrale sarà presso il locale presidiato, sorvegliato da rivelatore di fumo. Entro tale locale la centrale sarà collegata ad un combinatore telefonico per la comunicazione degli allarmi alle squadre di soccorso.

L'impianto di trasmissione dell'allarme tramite combinatore telefonico terminerà nel punto di ingresso della linea telefonica a carico della compagnia telefonica.

Tutti i dispositivi saranno collegati alla centrale mediante cavo in configurazione di loop chiuso, dotato di guaina LSZH. Al fine di garantire una maggiore affidabilità in caso di incendio, sono previsti, per ogni edificio, tanti circuiti loop quanti sono i piani di cui si compone. I cavi loop saranno posati in apposite canalizzazioni, del tipo a vista, separate ed indipendenti dalle altre condutture ed impianti presenti nell'edificio.

4.10.1.3 Dispositivi di campo per l'acquisizione di un evento

I dispositivi di campo che avranno il compito di acquisire un determinato evento riconducibile alla presenza di incendi o allarmi equivalenti nella propria area sorvegliata saranno apparati di tipo:

- automatico analogico (sensori incendio e gas, sonde, ecc..)

- automatico a ingressi logici (trasponders)
- manuale (pulsanti)
- Sensori, sonde, trasponders e pulsanti saranno del tipo indirizzato, cioe' in grado di essere singolarmente identificati dalla centrale e di poterle trasmettere sia gli eventi di incendio che gli eventi di guasto dei medesimi.

I sensori di incendio saranno di tipo puntiforme, a rilevazione di fumo o di calore, come descritto nel seguito per le varie tipologie.

La distribuzione dei sensori di incendio puntiformi sarà determinata, in accordo alla tabella per la superficie protetta della Norma UNI 9795, in base al tipo di copertura, all'altezza del locale e alla superficie da proteggere.

Sensori puntiformi di fumo di tipo ottico: ad effetto ottico basati sul principio di rivelazione ed assorbimento di luce causato dalla presenza di fumo nella camera di rivelazione. La distribuzione di detti rivelatori avverrà anche entro controsoffitto (dove presenti) e sotto i pavimenti galleggianti (dove presenti) per le sole porzioni interessate da impianti elettrici e nelle condotte di ventilazione (dove presenti). I rivelatori non direttamente visibili avranno un led di ripetizione dello stato in posizione visibile. Tali dispositivi saranno in grado di comunicare direttamente con la centrale via circuito loop.

Sensori puntiformi di calore di tipo Termovelocimetrico: negli ambienti con normale presenza di nebbie o vapori (centrali termiche, cucine) che potrebbero falsificare la rivelazione ottica del fumo verranno impiegati detti sensori termovelocimetrici, basati sul principio di rivelazione della repentina variazione di temperatura nel locale in cui ha inizio l'incendio. Tali dispositivi saranno in grado di comunicare direttamente con la centrale via circuito loop.

Trasponders a ingressi logici: per acquisire eventi da dispositivi che non sono in grado, per costruzione o natura, di comunicare direttamente via loop con la centrale saranno utilizzate apposite interfacce (trasponders) in grado di acquisire lo stato logico di un contatto esterno (chiuso o aperto) e di trasmetterlo alla centrale via loop. Tali trasponders saranno pertanto utilizzati per acquisire stati logici (vero o falso) da sistemi terzi (stati logici di contatti liberi da potenziali), che rappresentino e identifichino eventi equivalenti al pericolo d'incendio (ad es. contatti di eventuali serrande tagliafuoco, fusibili termini, sensori di gas di terzi, ecc).

A tali stati logici la centrale attribuirà un indirizzo ed un significato in base alla programmazione impostata.

Pulsanti manuali: per consentire la segnalazione manuale dell'evento incendio da parte delle persone presenti, saranno installati pulsanti con vetro frangibile, riportante la vetrofania "Allarme Incendio" e un ulteriore cartello esterno con sfondo rosso e scritta bianca "allarme Incendio" posato in posizione visibile ad identificazione di detto pulsante.

Questi pulsanti saranno installati presso tutte le uscite di sicurezza e comunque in posizioni raggiungibili da chiunque in un raggio non superiore a 40m. Tali dispositivi saranno in grado di comunicare direttamente con la centrale via circuito loop.

4.10.1.4 Dispositivi di campo per l'attuazione di un comando o segnale

I dispositivi di campo che avranno il compito di attuare un comando o trasmettere una segnalazione disposta dalla centrale saranno apparati di tipo indirizzato, cioe' in grado di essere singolarmente identificati e comandati dalla centrale.

Si distinguono due dispositivi di attuazione:

- Targhe ottico acustiche (segnalazione)
- Trasponders a rele' (comando e attuazione)

Targhe ottico acustiche: per avvisare i presenti dell'allarme incendio in corso saranno utilizzate, nelle scuole di tipo 0-1-2, targhe ottico acustiche autoalimentate con la scritta in italiano "Allarme Incendio" comandate dalla centrale (in automatico o tramite rottura pulsanti per avvisi manuali), in funzione della programmazione impostata per le procedure di allarme ed evacuazione. Dette targhe saranno ubicate presso tutte le uscite di sicurezza e in corrispondenza dei pulsanti manuali di segnalazione. Le dimensioni delle targhe saranno definite in accordo a quanto specificato dal DL. 14 Agosto 1996 N° 493.

Trasponders a rele': per comandare dispositivi o attuazioni che non sono in grado, per costruzione o natura, di ricevere tale comando direttamente via loop dalla centrale saranno utilizzate apposite interfacce (trasponders) in grado di ricevere il comando dalla centrale e di metterlo in atto utilizzando un rele' montato sul trasponder medesimo.

Tali trasponders saranno pertanto utilizzati per comandare:

- lo sblocco dei magneti fermaporte ove presenti
- lo sgancio dei dispositivi per l'arresto degli impianti di ventilazione, ove presenti
- l'attuazione di dispositivi di evacuazione fumo ove presenti
- l'attuazione delle serrande tagliafuoco ove presenti
- la trasmissione a sistemi di terzi di stati logici (contatti rele' aperti o chiusi) inerenti alle procedure di evacuazione e/o emergenza antincendio.

Ad ogni rele' di un trasponder la centrale attribuirà un indirizzo ed una procedura di comando in base alla programmazione impostata. Il comando di detti rele' e l'elettronica di bordo del trasponder necessiteranno di una alimentazione a 24Vdc che sarà distribuita dall'alimentatore centralizzato di area o edificio tramite cavo resistente al fuoco.

4.11 Sistemi di allarme (D.M. 26/08/92, art. 8,0 e 8,1)

Le scuole devono essere munite di un sistema di allarme in grado di avvertire gli alunni ed il personale presenti in caso di pericolo. Il sistema di allarme deve avere caratteristiche atte a segnalare il pericolo a tutti gli occupanti il complesso scolastico ed il suo comando deve essere posto in locale costantemente presidiato durante il funzionamento della scuola.

Il sistema di allarme può essere costituito, per le scuole di tipo 0-1-2, dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per la scuola, purché venga convenuto un particolare suono. Per le scuole degli altri tipi deve essere invece previsto anche un impianto di altoparlanti.

4.11.1 Sistema di allarme per le scuole di tipo 0-1-2

Nelle sole scuole di tipo 0-1-2, in cui le condutture dell'impianto a campanelli sono posate in promiscuità con le condutture degli impianti elettrici ordinari e senza particolari sorgenti di sicurezza, l'impianto a campanelli rimarrà ad esclusivo uso del personale per la segnalazione di fine ora e non sarà utilizzato come sistema di allarme in quanto la posa e la tipologia dei suoi conduttori non garantisce i requisiti della Norma CEI 64-8 in materia di impianti di sicurezza.

A tale scopo saranno invece installati nuovi dispositivi acustici del tipo autoalimentato (la sorgente di sicurezza sarà pertanto locale) e comandati da condutture di sicurezza separate dalle condutture ordinarie ed aventi idonee caratteristiche di resistenza al fuoco quando transitanti in compartimenti antincendio diversi da quello in cui si realizza la segnalazione acustica di allarme.

Negli edifici scolastici dove gli interventi manutentivi prevedono l'installazione di un impianto di rivelazione automatico di incendio, saranno impiegate a tale scopo le targhe ottico acustiche

autoalimentate (del tipo da interni, con autonomia non inferiore a 30 minuti), collegate mediante cavo di segnale alla centrale di gestione dell'allarme incendio.

Tali dispositivi saranno quindi attivati automaticamente dalla centrale di rivelazione incendio o, manualmente, mediante pulsanti di allarme incendio sottovetro frangibile ubicati all'interno della struttura scolastica.

Ulteriori precisazioni sono riportate nel paragrafo riguardante il sistema automatico di rivelazione incendio.

4.11.2 Sistema di allarme per le scuole di tipo 3-4-5

Nelle sole scuole di tipo 3-4-5, sarà realizzato un impianto di allarme con altoparlanti, per trasmettere messaggi parlati in viva voce o del tipo preregistrato. L'impianto e' di sicurezza e sarà quindi alimentato da proprio gruppo UPS (ingresso monofase ed uscita monofase a 220V ac) con autonomia di 30 minuti e potenza idonea ad alimentare tutti gli altoparlanti a piena potenza con contemporaneità pari a uno.

L'architettura del sistema sarà del tipo a tensione costante 100V, con distribuzione del segnale di tipo analogico da una centrale di amplificazione sino ai corpi diffusori locali, dotati di proprio trasformatore di adattamento. L'impianto prevede tante zone quante sono i compartimenti antincendio previsti, alimentate da almeno due linee separate e ridondanti.

Le principali componenti dell'impianto saranno:

- Apparato di amplificazione e controllo
- Rete di distribuzione
- Altoparlanti
- Interfaccia con l'impianto di rivelazione incendio, dove previsto.

Seguono le caratteristiche specifiche di ogni componente del sistema:

4.11.2.1 Sorgenti sonore a amplificatori

Le sorgenti sonore saranno di due tipi:

- apparato microfonico
- scheda preregistrata con memoria non volatile
- un'interfaccia con la centrale di rivelazione incendio, quando prevista

Esse saranno ubicate in locale presidiato.

L'apparato di amplificazione e controllo, ubicato nel medesimo locale sarà costituito da un gruppo di amplificatori. Ogni gruppo di amplificatore provvederà a fornire adeguata potenza e tensione al segnale audio da trasmettere sulle proprie linee; la trasmissione audio terminale sarà del tipo analogico a tensione costante con disponibilità di tensioni 100V, 75V, 50V.

4.11.2.2 Rete di distribuzione

I cavi saranno del tipo a due fili, posati in canalizzazioni indipendenti e separate dai cavi di ogni altro impianto, preferibilmente a vista, opportunamente etichettate ed identificate in ogni punto di ispezione.

Le tratte di cavo che attraversano compartimenti antincendio diversi da quelli in cui sono ubicati gli altoparlanti di pertinenza dovranno essere realizzate in cavo FG10Om1 del tipo resistente al fuoco.

Per i percorsi interni al compartimento antincendio di pertinenza degli altoparlanti serviti saranno impiegati cavi del tipo FROR di sezione non inferiore a 1.5mmq.

4.11.2.3 Altoparlanti

La riproduzione del suono terminale sarà affidata a diffusori sonori equipaggiati con proprio trasformatore di tensione per linee di alimentazione a tensione costante 100V, 75V, 50V. Essi saranno sempre del tipo a vista, con potenza unitaria non inferiore a 6W e la loro ubicazione e distribuzione sarà tale da garantire uniformità di sonorizzazione delle aree coinvolte, in funzione delle aree servite e del rumore di fondo presunto in tali locali (ad es. palestre, mense, aule magne).

Tali altoparlanti saranno ubicati in tutte le aree comuni, e in tutte le aule e/o locali con presenza di persone.

4.11.2.4 Interfaccia con l'impianto di rivelazione incendio, dove previsto.

Nelle scuole in cui e' previsto l'impianto di rivelazione incendi, sarà predisposta un'interfaccia che consenta a tale impianto di attivare automaticamente il sistema di allarme mediante l'invio di messaggi preregistrati ai diffusori sonori. Tale funzione sarà attivabile a discrezione della direzione didattica, in funzione della disponibilità e presenza del personale di presidio.

4.11.3 Progettazione definitiva o di gara (prodotta dal Committente).

Trattasi della progettazione definitiva di gara approvata dal Committente ed in base alla quale viene formulata l'offerta da parte dell'impresa. Corrisponde alla definizione alla definizione di "Progetto Definitivo" del DPR 554/99 ed in subordine a quella di "Progetto di Massima" riportata Nella Norma CEI 0-2.

Contiene i dati fondamentali per individuare l'impianto, nonché quelli che condizionano in modo determinante le sue caratteristiche e la sua fattibilità.

Comprende i seguenti elaborati:

- relazione tecnico-descrittiva
- elaborati grafici per schemi elettrici
- disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici
- computo metrico estimativo

4.11.4 Progettazione esecutiva (prodotta dall'Impresa).

Trattasi della progettazione a carico dell'impresa e che dev'essere sottoposta a validazione da parte del Committente prima dell'inizio dei lavori. Corrisponde alla definizione alla definizione di "Progetto Esecutivo" del DPR 554/99 ed in subordine a quella di "Progetto Definitivo" riportata Nella Norma CEI 0-2.

Essa contiene gli elaborati descrittivi e grafici atti a definire le caratteristiche dell'impianto in ogni suo aspetto, nonché tutte le caratteristiche dei componenti scelti e la definizione dettagliata dei lavori da realizzare nel rispetto delle esigenze, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti nella progettazione di gara attraverso relazioni descrittive e disegni nelle opportune scale compresi eventuali particolari costruttivi.

Comprende:

1. Elenco elaborati di progetto
2. Relazione tecnica
3. Relazione di calcolo
4. Specifiche tecniche

5. Manuale d'esercizio, Manuale e programma di manutenzione
6. elaborati grafici per planimetrie
7. elaborati grafici per schemi a blocchi funzionali
8. elaborati grafici per quadri elettrici
9. Tipici costruttivi e di installazione
10. Cronoprogramma dei lavori
11. Computo metrico estimativo
12. Elenco prezzi unitari

I contenuti minimi di tali elaborati sono descritti singolarmente nel capitolo successivo. In generale, saranno redatti con un livello di approfondimento tale da consentire che ogni elemento sia identificabile in forma, tipologia e qualità attraverso specifiche tecniche, calcoli esecutivi di strutture e di impianti. La progettazione esecutiva deve identificare nel dettaglio il costo previsto ed il prezzo di ogni componente e sviluppare il piano operativo della sicurezza in conformità con le previsioni del D.lgs 494/96 e sue successive integrazioni,

I riferimenti funzionali e tecnologici fissati con la progettazione di gara non potranno più essere modificati nella successiva progettazione esecutiva a meno di esplicita richiesta della stazione appaltante.

5 Requisiti minimi della progettazione esecutiva

Le linee guida definite nel presente capitolo per la redazione degli elaborati di progetto esecutivo ai quali l'Impresa appaltatrice degli impianti elettrici (di seguito denominata "Impresa") dovrà attenersi scrupolosamente sono liberamente tratte dalla NORMA CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici" e dal DPR 554/99 "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici".

Tali prescrizioni sono modificate ove necessario in funzione degli obiettivi che la Stazione Appaltante (di seguito denominata "Committente") intende perseguire nell'ambito degli interventi da realizzare.

In caso di interpretazioni discordanti fra la presente relazione e la Norma CEI 0-2 e/o il DPR 554/99 si considerano valide le prescrizioni con i contenuti più restrittivi a favore del Committente. Per quanto non definito espressamente dalla presente relazione varranno invece integralmente le disposizioni indicate nel DPR554/99 ed in subordine dalla Norma CEI 0-2.

Le disposizioni elencate nei paragrafi che seguono rappresentano parte integrante degli adempimenti contrattuali dell'impresa nei confronti del Committente.

Tali requisiti sono da considerarsi come requisiti minimi ed inderogabili. L'impresa potrà quindi adottare, a proprio rischio e convenienza, solo provvedimenti migliorativi se e dove lo riterrà opportuno per dare il miglior prodotto progettuale possibile.

5.1 Livelli di progettazione

La progettazione si articola in due livelli di successivi approfondimenti tecnici ed economici:

5.2 Contenuti minimi e inderogabili del progetto esecutivo

Vengono specificati nel seguente paragrafo i requisiti minimi ed inderogabili che devono presentare gli elaborati di progetto esecutivo, suddivisi secondo le diverse famiglie di appartenenza e per tipologia di impianto.

5.2.1 Elenco elaborati:

<u>Scopo</u>

L'elenco elaborati ha lo scopo di indicare gli elaborati dattiloscritti e grafici che sono parte integrante del contratto di appalto e del progetto esecutivo, con l'indicazione di tutte le informazioni necessarie per individuarne le date di emissioni e le successive revisioni in funzione degli sviluppi dei lavori.

<u>Contenuti</u>

L'elenco elaborati deve riportare le seguenti informazioni minime in forma di sigla codificata:

- ***fase progetto***
- ***tipo di documento***
- ***numero progressivo dell'elaborato***
- ***numero revisione***
- ***data progetto***

Formato e copie

Il documento deve essere dattiloscritto e redatto interamente in lingua italiana a mezzo informatico con software minimo Word 6.0 o Excel per Microsoft Windows. Il font di scrittura non deve essere inferiore al corpo 10 per un'agevole lettura.

Il documento deve essere redatto per formato carta UNI A4 su una sola facciata e deve presentare il cartiglio debitamente compilato in conformità con il facsimile di gara.

Il documento deve essere stampato su carta bianca in tre copie rilegate da depositarsi presso:

- Committente,
- Direttore Lavori
- Ufficio di cantiere dell'impresa, dove deve essere sempre a disposizione del personale autorizzato da Committente e Direttore Lavori alla consultazione.

Il documento deve essere salvato su supporto informatico "Compact Disc"" di tipo riscrivibile e consegnato in duplice copia a:

- Committente
- Direttore Lavori.

L'aggiornamento, la stampa e la consegna di tale documento deve avvenire ogni qualvolta si modifica anche solo uno dei campi in esso contenuto

5.2.2 Relazione tecnica:

Scopo

La relazione tecnica ha lo scopo di illustrare compiutamente l'intervento nel suo complesso e successivamente tutti e soli gli impianti oggetto della realizzazione, individuandone i limiti, le caratteristiche e le prestazioni secondo i contenuti esposti nel seguito.

Contenuti:

La relazione tecnica deve essere divisa in capitoli secondo la seguente struttura in subordine agli impianti presenti:

1) Definizione delle aree: descrizione delle aree e strutture soggette agli interventi, classificazione di tutti gli ambienti secondo a) l'attività svolta, b) le condizioni ambientali c) le definizioni CEI – UNI applicabili.
2) Impianti elettrici di illuminazione e di forza motrice in bassa tensione.
3) Impianti di rivelazione incendio.
4) Impianti di diffusione sonora.

Per la descrizione di ogni singolo impianto devono essere sviluppati i seguenti paragrafi:

1. Obiettivo prestazionale dell'impianto: descrizione delle prestazioni dell'impianto in termini di obiettivi prestazionali del il Committente (descritti nel progetto di gara) ed obiettivi di sicurezza e/o normativi (Leggi, disposizioni di Enti, norme specifiche)
2. Criteri di scelta progettuali: descrizione dei dati numerici di progetto, dei criteri seguiti e delle scelte effettuate per trasferire sul piano costruttivo le soluzioni spaziali, tipologiche, funzionali e tecnologiche previste dal progetto di gara approvato. Devono essere altresì indicati i rilievi e le ricerche effettuati al fine di ridurre in corso di esecuzione la possibilità di imprevisti.

3. Soluzione tecnologica adottata: descrizione della tecnologia, dell'architettura dell'impianto e dei materiali impiegati per l'ottenimento degli obiettivi di cui sopra, con indicazione dei livelli di qualità conseguiti.
4. Aree coinvolte dall'impianto: descrizione di tutte e sole le aree coinvolte dall'impianto a qualsiasi titolo.
5. Interazione con altri impianti: descrizione delle interazioni con qualunque altro impianto di qualsivoglia natura e specie, sia all'interno che all'esterno dell'intervento in oggetto.

Formato e copie.

Il documento deve essere dattiloscritto e redatto interamente in lingua italiana a mezzo informatico con software minimo Word 6.0 per Microsoft Windows. Il font di scrittura non deve essere inferiore al corpo 11 per un'agevole lettura.

Il documento deve essere redatto per formato carta UNI A4 su una sola facciata e deve presentare il cartiglio debitamente compilato in conformità con il facsimile di gara.

Il documento deve essere stampato su carta bianca in tre copie rilegate da depositarsi presso:

- Committente,
- Direttore Lavori
- Ufficio di cantiere dell'impresa, dove deve essere sempre a disposizione del personale autorizzato da Committente e Direttore Lavori alla consultazione.

Il documento deve essere salvato su supporto informatico “Compact Disc”” di tipo riscrivibile e consegnato in duplice copia a:

- Committente
- Direttore Lavori.

5.2.3 Relazione di calcolo

Scopo

La relazione di calcolo ha lo scopo di esporre i dati di ingresso utilizzati, il procedimento di calcolo utilizzato, i risultati ottenuti per il dimensionamenti degli impianti e di loro parti al fine di garantirne la trasparenza, la verificabilità e l'attendibilità in ogni momento da parte di tutte i soggetti coinvolti nell'intervento.

Contenuti:

I rapporti di calcolo devono essere timbrati e firmati da professionista iscritto ad albo professionale (collegio periti o ordine ingegneri).

I calcoli devono riguardare i seguenti impianti e parti di essi:

1. Impianti di illuminazione: verifica illuminotecnica di tutte le “aree tipiche” assimilabili per destinazione d'uso ed altezza (aree di produzione, uffici, locali tecnici, locali di servizio, corridoi, depositi, aree esterne) in base ai lux indicati nel progetto di gara, o in alternativa a quanto previsto dalle norme UNI 10380. La verifica deve essere eseguita possibilmente con software di calcolo prodotto dalla stessa Casa costruttrice dei corpi illuminanti scelti dall'impresa. In alternativa dovrà essere eseguito il calcolo dell'illuminamento con il metodo del flusso totale.
2. Linee elettriche di potenza: calcoli e dimensionamento delle linee elettriche (possibilmente tramite software di calcolo specifico) comprendenti:
    - Tensione nominale concatenata e stellata adottata per il calcolo

- potenza elettrica effettiva per ogni linea identificata con la sigla cavo del quadro elettrico di appartenenza
- cosφ presunto
- coefficiente di utilizzazione Ku presunto dell'utenza
- coefficiente di contemporaneità Kc presunto del gruppo di utenze omogenee e/o del quadro
- calcolo della corrente di impiego Ib
- lunghezza della linea
- scelta dell'isolante del cavo, del metallo conduttore, dell'eventuale guaina, del numero dei circuiti raggruppati, della temperatura di funzionamento, del tipo di posa, di eventuali coefficienti correttivi e calcolo finale della portata Iz del cavo
- calcolo della portata dell'interruttore e della sua corrente In
- verifica della disequazione Ib<In<Iz
- verifica della protezione della linea per l'energia passante
- verifica della protezione dai contatti indiretti
- verifica della caduta di tensione totale sulla linea
- verifica della protezione dal cortocircuito minimo a fondo linea

3. Impianto di terra: calcoli e dimensionamento dei dispersori di terra (ove realizzati) in funzione della resistenza di terra misurata (onere dell'impresa) e delle prescrizioni di sicurezza della norma CEI 11-1.
4. Macchine elettriche: calcolo e dimensionamento di gruppi di continuità. La relazione deve contenere i dati di ingresso con il parco utenze e le relative potenze, i coefficienti di utilizzazione e contemporaneità presunti, i margini di scorta adottati e la taglia finale delle macchine scelte.
5. Luoghi con pericolo di esplosione e/o sorgenti di emissione: la relazione deve contenere i seguenti paragrafi e calcoli eseguiti ai sensi della Norma CEI EN 60079-10 e della Guida CEI 31-35:
   - descrizione dell'impianto termico e dei componenti della rampa del gas
   - caratteristiche ambientali del luogo di istallazione della centrale termica
   - sorgenti di emissione interne ed esterne alla centrale
   - individuazione delle zone pericolose e distanze di rispetto
   - caratteristiche degli impianti elettrici all'interno ed all'esterno delle zone di rispetto calcolate.

Formato e copie.

Il documento deve essere unico, dattiloscritto e redatto in lingua italiana a mezzo di software applicativi per Microsoft Windows e quindi **trasformato in formato PDF per Acrobat Reader** onde raccogliere in un unico file i risultati di qualunque software di calcolo. Non sono ammessi fascicoli volanti separati e/o calcoli manoscritti.

Il documento deve essere redatto per formato carta UNI A4 su una sola facciata e deve presentare il cartiglio debitamente compilato in conformità con il facsimile di gara.

Il documento deve essere stampato su carta bianca in tre copie rilegate da depositarsi presso:

- Committente,
- Direttore Lavori

- Ufficio di cantiere dell'impresa, dove deve essere sempre a disposizione del personale autorizzato da Committente e Direttore Lavori alla consultazione.

Il documento deve essere salvato su supporto informatico "Compact Disc"" di tipo riscrivibile e consegnato in duplice copia a:

- Committente
- Direttore Lavori.

5.2.4 *Specifiche tecniche:*

Scopo

Le specifiche tecniche presenti nel progetto esecutivo presentato dall'impresa hanno tre obiettivi fondamentali, collocati in tre fasi temporalmente distinte:

1) In fase di approvazione del progetto esecutivo la specifica tecnica deve definire univocamente ed inequivocabilmente tutte le caratteristiche tecniche generali e particolari dei prodotti e delle installazioni prescelte In particolare per i materiali deve consentire alla Direzione Lavori e/o al Committente di verificarne la rispondenza alle Norme, alle leggi applicabili, ai requisiti del progetto di gara e di approvarne quindi l'ordine di fornitura.
2) In fase di installazione delle opere le specifiche tecniche devono consentire alla Direzione Lavori di verificarne il corretto montaggio e posa in accordo ai riferimenti normativi e di legge in essa contenuti e ai requisiti del progetto di gara.
3) A fine lavori la specifica tecnica deve consentire alla Direzione Lavori di controllare che siano state eseguite dall'impresa tutte le prove, le misure, i test e quant'altro necessario per assicurare il corretto funzionamento del componente e dell'impianto o del prodotto secondo le indicazioni contenute nelle medesime specifiche. Parimenti deve consentire alla Direzione Lavori di verificare che siano presenti tutti i documenti di accompagnamento del prodotto e/o installazione, la cui produzione o raccolta rimane a carico dell'impresa, nel numero di copie indicato caso per caso.

Contenuti:

Le specifiche tecniche sono per la maggior parte individuate dal progetto di gara e devono essere completate nel progetto esecutivo per le informazioni mancanti specificate nelle schede.

La scheda tecnica tipica di ogni prodotto ha la seguente struttura indicativa:

Codice	Codice assegnato al materiale. Tale codice è il medesimo che deve comparire nella legenda degli elaborati grafici e nell'elenco prezzi unitari
Descrizione breve	Descrizione breve della voce, che deve essere identica alla voce equivalente nell'elenco prezzi unitari
Marca/Modello proposto dall'Impresa	Contiene la marca e il modello scelti dall'impresa
Leggi, Marchi, Norme di riferimento	Contiene l'elenco delle Norme e Leggi e Marchi cui deve ottemperare il prodotto scelto dall'impresa
Caratteristiche dimensionali variabili	Contiene i dimensionamenti particolari relativi al materiali, che non sono indicate nelle caratteristiche generali vincolanti e possono in generale dipendere dal dimensionamento specifico del prodotto, da prescrizioni specifiche per l'impianto in oggetto. Sono caratteristiche variabili per esempio le sezioni dei cavi, le dimensioni delle canalizzazioni portatavi, ecc…

Caratteristiche tecniche vincolanti	Contiene le caratteristiche del prodotto che sono vincolanti per tutti i modelli descritti e non sono derogabili per nessuna ragione. Sono caratteristiche legate alla qualità del materiale, alle dimensioni, alle principali caratteristiche elettriche e meccaniche, ed a specifici requisiti del progetto definitivo.
Caratteristiche di installazione e posa	Contiene le caratteristiche principali di posa consentite, i gradi di protezione, le soluzioni ammesse e quelle vietate.
Prove, controlli e documentazione dell'installazione	**Prove di fabbrica**: Illustra le prove obbligatorie per il costruttore di prodotti finiti. L'impresa deve verificare che tali prodotti finiti rispondano alle norme e alle leggi applicabili e che siano dotati della documentazione tecnica attestante le avvenute prove e controlli a carico del costruttore, nonche' delle certificazioni e dichiarazioni di legge. **Prove in cantiere**: Contiene le prove obbligatorie da eseguire in cantiere a carico dell'impresa durante i lavori o su richiesta della DL **Prove di messa in servizio**: Contiene le prove obbligatorie da eseguire a carico dell'impresa a fine lavori per la messa in servizio dell'impianto e per l'addestramento del personale. **Documentazione a corredo**: Contiene l'elenco della documentazione la cui produzione o raccolta è a carico dell'impresa. In via illustrativa ma non limitativa riguarda le Schede e gli schemi tecnici del costruttore, il Manuale d'uso e manutenzione in lingua italiana, la Garanzia sul materiale e sull'installazione.
Conformità dell'installazione (da compilarsi a cura dell'impresa al termine dei lavori)	Contiene la dichiarazione dell'impresa di aver verificato che il prodotto proposto è stato installato come richiesto dalla specifica elencata e di aver prodotto le prove, i controlli e raccolto la documentazione elencata:

<u>Formato e copie.</u>

Il documento deve essere dattiloscritto e redatto interamente in lingua italiana a mezzo informatico con software applicativi per Microsoft Windows (Word, Excel, Access).

Il documento deve essere redatto per formato carta UNI A4 su una sola facciata e deve presentare il cartiglio debitamente compilato in conformità con il facsimile di gara.

Il documento deve essere stampato su carta bianca in tre copie rilegate da depositarsi presso:

- Committente,
- Direttore Lavori
- Ufficio di cantiere dell'impresa, dove deve essere sempre a disposizione del personale autorizzato da Committente e Direttore Lavori alla consultazione.

Il documento deve essere salvato su supporto informatico "Compact Disc"" di tipo riscrivibile e consegnato in duplice copia a:

- Committente
- Direttore Lavori.

5.2.5 Elaborati grafici per planimetrie

<u>Scopo</u>

Gli elaborati grafici per planimetrie hanno lo scopo di

1. Definire tutte le caratteristiche atte a consentire la costruzione dal punto di vista spaziale in cantiere degli impianti rappresentati, da parte di personale qualificato ed autorizzato, conformemente alla normativa vigente ed alle specifiche del progetto di gara.
2. Consentire il controllo e la verifica preventiva e successiva degli impianti da parte della Direzione Lavori e del Committente in subordine alla normativa vigente ed alle specifiche del progetto di gara.
3. Rappresentare compiutamente l'impianto dal punto di vista spaziale e come costruito per i successivi usi e manutenzioni.

Contenuti

Gli elaborati elencati nell'elenco elaborati per ogni impianto previsto devono contenere almeno:

- Cartiglio di definizione dell'elaborato, come da facsimile di gara
- Pianta chiave di riferimento con l'indicazione delle aree specifiche coinvolte rispetto a tutta l'area dell'intervento.
- Legenda di tutti i simboli elencati in tale elaborato, con indicazione del codice del simbolo (lo stesso indicato nella corrispondente specifica tecnica se presente e nell'elenco prezzi).
- Planimetria in scala 1:100, o di superiore dettaglio (1:50, 1:20, 1:10). Non sono ammesse per il progetto esecutivo planimetrie di dettaglio inferiore salvo per le piante chiave di riferimento.
- Simboli dei macchinari e dei dispositivi in campo, dotati di codice IDENTIFICATIVO PROGRESSIVO, identico all'etichetta da apporre fisicamente sul corrispondente dispositivo installato in campo
- Rappresentazione delle condutture di contenimento dell'impianto, con disegno del loro percorso, dimensioni e cambi di quota verticali: canalizzazioni, e tubazioni
- Rappresentazione di dettaglio di punti critici per passaggi strutturali, interferenze con altri impianti (specialmente con quelli meccanici e termoidraulici), installazioni particolari, sezioni e prospetti. Sono richiesti in particolari per le parti comuni (corridoi, per gli snodi e per i cavedi).

In particolare per gli impianti elettrici deve essere indicato accanto alla sigla alfanumerica di ogni simbolo il circuito elettrico di appartenenza. Per i punti luce e i comandi luce deve essere indicata una sigla di accensione per consentirne l'associazione funzionale. Per le canalizzazioni e le tubazioni devono essere riportate le dimensioni di sezione.

Per gli impianti di rivelazione incendio deve essere indicato accanto alla sigla alfanumerica di ogni dispositivo collegabile ad un loop, la sigla del loop di appartenenza e la centrale, se vi sono più centrali, identiche a quelle da riportare nello schema a blocchi dell'impianto. Per i dispositivi alimentati da linee a 24V, deve essere indicata la sigla del cavo di alimentazione.

Per gli impianti di diffusione sonora deve essere indicata accanto alla sigla alfanumerica di ogni dispositivo la sigla del cavo di collegamento, identica a quella da riportare nello schema a blocchi dell'impianto.

Formato e copie.

Il documento deve essere redatto interamente in lingua italiana a mezzo informatico con software applicativi su piattaforma AUTOCAD versione 2000 o superiore.

Prescrizioni tassative per l'elaborazione a CAD:

Scala da adottare:

- in ambiente di lavoro modello: 1 unità di disegno = 1 metro

- in ambiente di lavoro spazio carta : 1 unità di disegno = 1 cm

Tale accorgimento permette di mantenere fisso il fattore di stampa (1:1). Per la gestione delle varie scale del disegno si agirà in modo puntiforme sulle varie finestre con le procedure standard del software di disegno.

Layers e colori.

Ogni impianto deve essere disegnato su proprio layer specifico avente lo stesso nome dell'impianto e avente tutto lo stesso colore

Le strutture e i muri devono essere disegnati su proprio layer specifico e devono avere tutti lo stesso colore

Il documento deve essere redatto per formato carta UNI (A0, A1, A3, A4) su una sola facciata e deve presentare il cartiglio debitamente compilato in conformità con il facsimile di gara.

Il documento deve essere stampato su carta bianca in tre copie rilegate da depositarsi presso:

- Committente,
- Direttore Lavori
- Ufficio di cantiere dell'impresa, dove deve essere sempre a disposizione del personale autorizzato da Committente e Direttore Lavori alla consultazione.

Il documento deve essere salvato su supporto informatico "Compact Disc"" di tipo riscrivibile e consegnato in duplice copia a:

- Committente
- Direttore Lavori.

5.2.6 Elaborati grafici per schemi a blocchi funzionali

Scopo

Gli elaborati grafici per schemi a blocchi funzionali hanno lo scopo di

1. Definire tutte le caratteristiche atte a consentire la costruzione funzionale degli impianti rappresentati, da parte di personale qualificato ed autorizzato, conformemente alla normativa vigente ed alle specifiche del progetto di gara.
2. Consentire il controllo e la verifica preventiva e successiva degli impianti da parte della Direzione Lavori e del Committente in subordine alla normativa vigente ed alle specifiche del progetto di gara.
3. Rappresentare compiutamente l'impianto dal punto di vista funzionale e come costruito per i successivi usi e manutenzioni.

Contenuti

Gli elaborati devono essere prodotti per ogni tipo di impianto distinto e devono contenere:

- Cartiglio di definizione dell'elaborato, come da facsimile di gara
- Legenda di tutti i simboli elencati in tale elaborato, con indicazione del codice del simbolo (lo stesso indicato nella corrispondente specifica tecnica se presente e nell'elenco prezzi).
- Simboli di tutti i principali componenti dell'impianto, ordinati non per ubicazione ma per funzione all'interno dell'impianto (ad. es, centrale o quadro, sensore o utenza, collegamento principale o secondario)
- Descrizione sintetica del luogo di ubicazione dei simboli riportati nello schema.

In particolare per gli impianti elettrici devono essere riportati gli schemi funzionali unifilari dei collegamenti fra tutti i quadri elettrici principali e secondari, con l'indicazione della lunghezza dei collegamenti e della sezione dei cavi. Le sigle riportate negli schemi devono corrispondere a quanto indicato nelle planimetrie relative. Devono essere inoltre indicati i punti e i dispositivi di interazione con altri impianti.

Per gli impianti di rivelazione incendio deve essere riportata la centrale con l'indicazione dei loop di collegamento e dei relativi gruppi funzionali di collegamento ai dispositivi in campo. Le sigle riportate negli schemi devono corrispondere a quanto indicato nelle planimetrie relative. Devono essere inoltre indicati i punti e i dispositivi di interazione con altri impianti.

Per gli impianti di diffusione sonora deve essere riportata la centrale con l'indicazione delle dorsali e dei relativi gruppi funzionali di collegamento ai dispositivi in campo. Le sigle riportate negli schemi devono corrispondere a quanto indicato nelle planimetrie relative. Devono essere inoltre indicati i punti e i dispositivi di interazione con altri impianti.

Formato e copie.

Il documento deve essere redatto interamente in lingua italiana a mezzo informatico con software applicativi su piattaforma AUTOCAD versione 2000 o superiore.

Prescrizioni tassative per l'elaborazione a CAD

Scala da adottare:

- in ambiente di lavoro modello: 1 unità di disegno = 1 metro
- in ambiente di lavoro spazio carta : 1 unità di disegno = 1 cm

Tale accorgimento permette di mantenere fisso il fattore di stampa (1:1). Per la gestione delle varie scale del disegno si agirà in modo puntiforme sulle varie finestre con le procedure standard del software di disegno.

Layers e colori.

Ogni impianto deve essere disegnato su proprio layer specifico avente lo stesso nome dell'impianto e avente tutto lo stesso colore

Le strutture e i muri devono essere disegnati su proprio layer specifico e devono avere tutti lo stesso colore

Il documento deve essere redatto per formato carta UNI (A0, A1, A3, A4) su una sola facciata e deve presentare il cartiglio debitamente compilato in conformità con il facsimile di gara.

Il documento deve essere stampato su carta bianca in tre copie rilegate da depositarsi presso:

- Committente,
- Direttore Lavori
- Ufficio di cantiere dell'impresa, dove deve essere sempre a disposizione del personale autorizzato da Committente e Direttore Lavori alla consultazione.

Il documento deve essere salvato su supporto informatico "Compact Disc"" di tipo riscrivibile e consegnato in duplice copia a:

- Committente
- Direttore Lavori.

5.2.7 Elaborati grafici per quadri elettrici

Scopo

Gli elaborati grafici per quadri elettrici hanno lo scopo di

1. Definire tutte le caratteristiche atte a consentirne la costruzione in officina da parte di personale qualificato ed autorizzato, conformemente alla normativa vigente ed alle specifiche del progetto di gara.
2. Consentire il controllo e la verifica preventiva e successiva dei quadri da parte della Direzione Lavori e del Committente in subordine alla normativa vigente ed alle specifiche del progetto di gara.
3. Rappresentare compiutamente il quadro come costruito per i successivi usi e manutenzioni.

Contenuti

L’elaborato deve essere redatto secondo la seguente struttura o comunque deve contenere tutte le informazioni di dettaglio esplicitate per ogni paragrafo che segue:

1. copertina
2. riepilogo dati generali
3. lista fogli
4. legenda simboli grafici, colori conduttori e sezioni minime di cablaggio
5. disegno del fronte quadro e vista laterale
6. schema unifilare di potenza
7. schema multifilare per circuiti ausiliari
8. lista morsettiere
9. lista parti di scorta e ricambio

1 - Copertina: deve riportare i seguenti dati:

- denominazione del quadro
- denominazione dell’impianto
- cliente
- Committente intermedio e finale
- Direttore Lavori
- spazio per le revisioni con data e modifiche
- numero di commessa dell’impresa
- numero del disegno,
- data
- nome del file
- disegnatore
- responsabile per l’approvazione
- nome e l’indirizzo del costruttore

2 - Riepilogo dati generali:

segue tabella facsimile con tutte le informazioni da fornire e da compilare in tutte le sue parti a carico dell’impresa o del costruttore

QUADRO ELETTRICO DENOMINATO: __________

FREQUENZA _______ FASI ______ ☐ TN ☐ TT ☐ IT

TENSIONE DI FUNZIONAMENTO _______ [V] TENSIONE DI ISOLAMENTO _______ [V] TENSIONE DI PROVA 50Hz 1mm _______ [V]	FREQUENZA NOMINALE _______________ [Hz] CORRENTE NOMINALE _______________ [A] CORRENTE BREVE DURATA 1sec. _______________ [Ka]

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

INSTALLAZIONE: ☐ all'interno ☐ all'esterno ☐ ……………
ACCESSIBILITA': ☐ dal fronte ☐ dal retro ☐ ……………
DISPOSIZIONE: ☐ semplice fronte ☐ doppio fronte ☐ ……………
FISSAGGIO: ☐ con tasselli ☐ con ferri di base ☐ ……………
DIMENSIONI MASSIME DEL QUADRO alt________[mm] lung________ [mm] prof________ [mm]
DIMENSIONI MASSIME MOVIMENTABILI alt________[mm] lung________ [mm] prof________ [mm]
GRADO DI PROTEZIONE: esterno IP____ interno IP____ verso il basso/alto IP____
SUDDIVISIONE INTERNA IN FORMA ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

SBARRE			
	PRINCIPALI	MATERIALE: ☐ rame ☐ alluminio ☐ …………	CORRENTE NOMINALE [A]: Sbarre principali: _______________ Derivazioni: ☐ In interruttore ☐ In del carico
		ISOLAMENTO: ☐ in aria ☐ con guaina ☐ con resina ☐ ………… GIUNZIONI: ☐ ravvivate ☐ nichelate ☐ argentate ☐ …………	
	TERRA	DIMENSIONI: collettore: ______________________ derivazioni: ______________________ INDICAZIONI: ☐ con simbolo ☐ verniciate ☐ ……………………………..	

ARRIVI: ☐ con sbarre ☐ con cavo ☐ dall'alto ☐ dal basso
USCITE: ☐ …………….. ☐ con cavo ☐ dall'alto ☐ dal basso

DATI GENERALI

NORME E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO EVENTUALE SISTEMA QUALITA'	☐ CEI 17-13/1 ☐ ________________________________ ☐ UNI EN 29001 ☐ UNI EN 29002 ☐ UNI EN 29003
CONDIZIONI DI SERVIZIO	☐ normali ☐ speciali: clima _____, Altit______ Temperatura ambiente _____ [°C] Umidità relativa ______
TRASPORTO E IMMAGAZZINAMENTO	☐ normali ☐ speciale ____________ imballo tipo _____________________________
PROVE, CONTROLLI E COLLAUDI	☐ accettazione di tipo _______________ ☐ secondo Piano Controllo Qualità (PCQ) ________________

3 - lista fogli: indica il numero di fogli di cui si compone il fascicolo del quadro, riportandone per ciascuno la descrizione sintetica del contenuto.

4 - legenda simboli grafici, colori conduttori e sezioni minime di cablaggio: riporta la legenda grafica di tutti i simboli utilizzati all'interno del fascicolo negli schemi unifilari e multifilari e indica i colori dei cavi per il cablaggio interno a seconda delle sue funzioni (fase, neutro, PE, comandi, tensione e tipo di corrente) e delle relative sezioni minime in mmq.

5 – fronte quadro: riporta il disegno del fronte del quadro e deve indicare in_particolare:

- Disegni d'insieme e dimensioni d'ingombro finali, pesi, forature solette e profilati d'appoggio, spazi necessari per l'accessibilità' ordinaria e per manutenzione
- il disegno della carpenteria del quadro con il il disegno stilizzato dei dispositivi a fronte quadro
- la sigla di ogni dispositivo a fronte quadro come viene indicata all'interno degli schemi unifilari e multifilari
- i vani di potenza, delle morsettiere, della risalita cavi
- le asole riportate in carpenteria per il passaggio dei cavi
- il disegno degli spazi interni con il posizionamento dei dispositivi ausiliari non visibili dall'esterno, le sbarre interne, le morsettiere.
- il peso del quadro finito

6 – schema unifilare di potenza: riporta lo schema grafico del collegamento di tutti i dispositivi di potenza disegnati e ordinati entro una griglia cartesiana identificabilie da numero e lettere. Deve contenere almeno:

- simboli grafici dei dispositivi
- sigla di ogni dispositivo con numerazione progressiva per ogni famiglia di dispositivo (la stessa che deve comparire nel disegno a fronte quadro).
- Numero di fasi della linea
- Numerazione dei morsetti di terminazione (stessi codici da riportare nel disegno delle morsettiere).
- Conduttore di terra.
- Collegamenti e riferimenti agli altri fogli del fascicolo o di altri fascicoli.

La sottostante tabella per ogni dispositivo o linea graficizzato deve contenere almeno:

- Descrizione del circuito: Sigla del cavo in partenza, Denominazione del dispositivo (la stessa riportata sulla targhetta del dispositivo del quadro costruito), Potenza in W e corrente nominale in A del carico
- Descrizione della protezione: Marca,tipo, poli x In, curva, potere di interruzione, esecuzione dell'interruttore; Marca,tipo ritardo, soglia Id, classe del differenziale,

Marca tipo poli x In, tensione classe del contattore; tipo, soglia, Irth del relè termico; tipo, poli, taglia del fusibile

- Descrizione del collegamento: formazione, sezione e isolante del cavo in arrivo, sezione del cablaggio interno al quadro, tipo e sezione morsetto
- Descrizione di Note a discrezione del costruttore
- Dati di cartiglio: Nome, indirizzo, telefono del costruttore, Cliente, Committente, Denominazione quadro, Denominazione impianto, numero disegno, nome file, data, Ordine, disegnatore, numero foglio sul totale dei fogli.

7 – schema multifilare per ausiliari: riporta lo schema grafico del collegamento di tutti i dispositivi ausiliari disegnati e ordinati entro una griglia cartesiana identificabile da numero e lettere. Deve contenere almeno:

- tipo e valore della tensione ausiliaria
- indicazione sintetica della funzione dello schema ausiliario (accensioni, automatismi, ecc.)
- simboli di tutti i dispositivi ausiliari montati e di tutti i collegamenti in cavo e in morsettiera
- numerazione indipendente e progressiva all'interno della stessa famiglia di appartenenza di dispositivi (k1,k2,k3…, S1,S2…), dei collegamenti in cavo, dei morsetti ausiliari e di potenza. Tali sigle devono corrispondere a quelle effettivamente riportate sugli omologhi componenti del quadro costruito.
- Abaco per i contatti dei relè disegnati, con l'indicazione dello stato dei contatti, foglio e coordinate cartesiane di riferimento incrociato per i contatti all'interno degli schemi multifilari

8 – lista morsettiere: riporta la tabella con l'identificazione alfanumerica di tutte le morsettiere ausiliarie e di potenza (che deve essere identica a quella riportata sul quadro costruito), con l'indicazione alfanumerica del morsetto, della sigla del cavo collegato in ingresso ed in uscita, della descrizione sintetica del cavo di potenza collegato, del foglio di riferimento in cui appare tale morsetto.

9 – lista scorte e ricambi: riporta la lista delle parti di ricambio e di scorta necessarie per l'esercizio del quadro (fusibili, interruttori, ponticelli, spie, ecc)

Formato e copie.

Il documento deve essere redatto interamente in lingua italiana a mezzo informatico con software applicativi specifici per la progettazione elettrica ed il disegno di quadri elettrici (ad es. CADELET o equivalenti) utilizzando la simbologia e le metodologie CEI ed UNI previste.

Il documento deve essere redatto per formato carta:

- UNI A3 su una sola facciata per i quadri elettrici di media tensione e per i quadri elettrici di bassa tensione in forma superiore alla 1.
- UNI A4 su una sola facciata per i quadri elettrici di bassa tensione in forma 1.

e deve presentare il cartiglio debitamente compilato in conformità con il facsimile di gara.

Il documento deve essere stampato su carta bianca in tre copie rilegate da depositarsi presso:

- Committente,
- Direttore Lavori

- Ufficio di cantiere dell'impresa, dove deve essere sempre a disposizione del personale autorizzato da Committente e Direttore Lavori alla consultazione.

Il documento deve essere salvato su supporto informatico "Compact Disc"" di tipo riscrivibile e consegnato in duplice copia a:

- Committente
- Direttore Lavori.

5.2.8 Elaborati grafici per particolari costruttivi e tipici:

Scopo

Gli elaborati grafici per particolari costruttivi e tipici hanno lo scopo di identificare in modo dettagliato ed in scala appropriata particolari caratteristiche dell'impianto che:

1. non possono essere descritte o rappresentati in nessuno dei precedenti elaborati
2. presentano una ripetitività elevata all'interno dell'impianto e devono mantenere costanti le proprie caratteristiche di esecuzione ed installazione
3. sono necessari per definire nel dettaglio le interferenze con strutture ed altri impianti
4. presentano caratteristiche comuni a tutto l'impianto in oggetto

Contenuti

Gli elaborati grafici per particolari costruttivi devono contenere:

- Cartiglio di definizione dell'elaborato, come da facsimile di gara
- Rappresentazione grafica o descrittiva in scala di dettaglio non inferiore a 1:50 l'impianto o parte di esso oggetto della tavola
- Riferimento alla parte di impianto e all'ubicazione di tali particolari, anche mediante uso di pianta chiave.
- Elementi oggettivi, dati numerici, indicazione di modalità di costruzione e installazione necessari per consentire l'intervento secondo la normativa vigente e le prescrizioni del progetto di gara.

Formato e copie.

Il documento deve essere redatto interamente in lingua italiana a mezzo informatico con software applicativi su piattaforma AUTOCAD versione 2000 o superiore.

Prescrizioni tassative per l'elaborazione a CAD

Scala da adottare:

- in ambiente di lavoro modello: 1 unità di disegno = 1 metro
- in ambiente di lavoro spazio carta : 1 unità di disegno = 1 cm

Tale accorgimento permette di mantenere fisso il fattore di stampa (1:1). Per la gestione delle varie scale del disegno si agirà in modo puntiforme sulle varie finestre con le procedure standard del software di disegno.

Layers e colori.

Ogni impianto deve essere disegnato su proprio layer specifico avente lo stesso nome dell'impianto e avente tutto lo stesso colore

Le strutture e i muri devono essere disegnati su proprio layer specifico e devono avere tutti lo stesso colore

Il documento deve essere redatto per formato carta UNI (A0, A1, A3, A4) su una sola facciata e deve presentare il cartiglio debitamente compilato in conformità con il facsimile di gara.

Il documento deve essere stampato su carta bianca in tre copie rilegate da depositarsi presso:

- Committente,
- Direttore Lavori
- Ufficio di cantiere dell'impresa, dove deve essere sempre a disposizione del personale autorizzato da Committente e Direttore Lavori alla consultazione.

Il documento deve essere salvato su supporto informatico "Compact Disc"" di tipo riscrivibile e consegnato in duplice copia a:

- Committente
- Direttore Lavori.

5.2.9 Manuale d'esercizio, Manuale e programma di manutenzione:

Scopo

Il manuale di esercizio da prodursi per ogni singolo impianto, ha lo scopo di esporre tutte le operazioni di esercizio e uso ordinario e di emergenza dell'impianto suddivise in funzione del grado di addestramento e perizia del personale autorizzato ad accedere all'impianto.

Il manuale e programma di manutenzione ha lo scopo di:

1) Prevedere, pianificare e programmare le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria suddivise in funzione del grado di addestramento, perizia e abilitazione del personale autorizzato ad accedere all'impianto, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, la qualità, l'efficienza ed il valore economico.
2) Garantire al Committente la definizione completa, dettagliata ed esauriente di tutte le informazioni tecniche e temporali necessarie per la redazione di contratti di appalto per lavori di manutenzione a Ditte Terze.

Contenuti

La struttura del documento deve essere realizzata in quattro sottocapitoli:

1. Manuale di esercizio
2. Manuale di manutenzione
3. Programma di manutenzione
4. Raccolta documentazione di fabbrica

1- Il manuale di esercizio, deve essere suddiviso in tanti capitoli quanti sono gli impianti, secondo la seguente struttura tipo, in subordine agli impianti effettivamente realizzati:

1) Impianti elettrici di illuminazione e di forza motrice in bassa tensione
2) Impianti di rivelazione incendio
3) Impianti di diffusione sonora

All'interno di ogni singolo capitolo relativo all'impianto, devono essere riportate le informazioni dattiloscritte dall'impresa per:

1. consentire all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché di tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria
2. consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche
3. consentire all'utente di riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine si sollecitare interventi specialistiche.
4. elencare i codici assegnati dall'impresa a tutte le schede tecniche e la documentazione tecnica di fabbrica a corredo degli impianti o di loro parti. Tali schede di fabbrica dovranno essere ordinatamente raccolte nello stesso contenitore dei fascicoli dattiloscritti dall'impresa.

2- Il manuale di manutenzione riporta l'elenco dattiloscritto a cura dell'impresa e ordinato per impianto e per componenti, delle schede di manutenzione da realizzarsi come specificato nel seguito. Le schede di manutenzione devono essere realizzate in particolare per le parti riportate nell'elenco seguente, da intendersi indicativo ma non esaustivo:

- Macchine elettriche statiche (gruppi di continuità, ecc…)
- Quadri elettrici (e relativi componenti) di ogni tipo e di ogni tensione nominale
- Impianti di sicurezza (, accensioni luci di sicurezza, allarmi, ecc)
- Corpi illuminanti di ogni tipo e relative componenti e accessori
- Impianto di terra e sue componenti
- Sensori, pulsanti e di qualunque tipo e natura per impianti speciali
- Centrali o schede elettroniche di qualunque tipo e natura per impianti speciali
- Prove su impianti speciali per verificarne il funzionamento in caso di evento critico.

La scheda di manutenzione tipica per gli impianti o per le loro parti deve essere così redatta e compilata dall'impresa in ogni sua parte:

CODICE SCHEDA	Codice alfanumerico d'ordine assegnato nel progetto esecutivo all'intervento di manutenzione
COMPARTIMENTO :	Indica l'area o le aree o i locali entro la quale si trova l'impianto o il componente oggetto di manutenzione con riferimento alle planimetrie as-built da allegare al manuale di manutenzione
PARTE D'OPERA	Indica il componente o la parte dell'impianto soggetto a manutenzione
ATTIVITA'	Elenca tutte le attività da eseguire per considerare eseguita a regola d'arte la manutenzione
SCORTE E RICAMBI	Elenca le parti di ricambio o le quantità di scorta che devono essere conservate in loco o presso l'utente.
TIPO ATTIVITA'	Classifica l'attività secondo le seguenti categorie: 1. Controllo 2. Manutenzione periodica 3. Manutenzione occasionale 4. Manutenzione straordinaria
INDISPENSABILE	Indicare SI o NO
CADENZA	Indica la frequenza dell'attività , espressa in giorni, settimane, mesi o anni
PRESTAZIONE/DEGRADO	Indica la prestazione dell'impianto che è soggetta a degrado

LIVELLO MIN/MAX ACCETTABILE:	Indica la grandezza fisica ed il relativo valore che identificano l'intervallo dei valori al di fuori dei quali si richiede l'intervento ordinario o specialistico
ANOMALIE RISCONTRABILI	Indica i fenomeni che indicano la necessità di intervento
DITTE INCARICATE	Indica la tipologia di ditte o persone abilitate ad intervenire, sia all'esterno che all'interno del personale del Committente, e del loro grado di qualificazione o abilitazione necessario.
DISPOSITIVI IN LOCAZIONE	Indica le attrezzature necessarie per eseguire la manutenzione (scale, utensili, strumenti di misura, ecc)
ATTREZZATURE IN ESERCIZIO	Indica le attrezzature o le strutture già installate normalmente per eseguire la manutenzione (pozzetti, passi d'uomo, funi di sicurezza, sezionatori di manutenzione, ecc)
OSSERVAZIONI	Indica le osservazioni utili per il completamento delle informazioni necessarie al tipo di manutenzione.

3- Il programma di manutenzione riporta l'elenco dattiloscritto a cura dell'impresa e ordinato in ordine temporale, degli interventi di manutenzione dal momento della consegna dei lavori sino a 5 anni.

La struttura di tale documento deve essere composta dai seguenti paragrafi:

1. Interventi giornalieri
2. Interventi settimanali
3. Interventi mensili
4. Interventi trimestrali
5. Interventi semestrali
6. Interventi annuali
7. Interventi biennali
8. Interventi quinquennali
9. Cronoprogramma esemplificativo quinquennale.

All'interno dei paragrafi degli interventi devono essere indicati tutti gli interventi di manutenzione necessari e la relativa scheda di manutenzione cui far riferimento.

All'interno del cronoprogramma esemplificativo quinquennale deve essere riportato il calendario degli interventi successivi e sequenziali a partire dalla data di consegna dei lavori e per un periodo complessivo di cinque anni, redatto sulla base di quanto individuato nei paragrafi precedenti

4- Raccolta documentazione di fabbrica. Viene qui riportato l'elenco di tutte le schede raccolte cui deve essere assegnato un codice alfanumerico per la loro archiviazione veloce.

Segue l'archiviazione e la raccolta fisica di tutta la documentazione di fabbrica (schede, dichiarazioni, garanzie, istruzioni) che viene fornita dal costruttore all'impresa che ne acquista il prodotto o i componenti.

Formato e copie.

Il documento è costituito dall'insieme dei quattro fascicoli dattiloscritti dall'impresa, l'ultimo dei quali è costituito dalle schede fornite dai costruttori delle singole apparecchiature e prodotti. Tutti i fascicoli devono essere raccolti in uno o più contenitori rigidi, siglati con numero progressivo.

I quattro fascicoli prodotti dall'impresa devono essere dattiloscritti e redatti interamente in lingua italiana a mezzo informatico con software applicativi per Microsoft Windows (Word, Excel).

I quattro fascicoli prodotti dall'impresa devono essere redatti per formato carta UNI A4 su una sola facciata e devono presentare il cartiglio debitamente compilato in conformità con il facsimile di gara.

I documenti prodotti dai costruttori e raccolti a cura dell'impresa devono essere redatti in lingua italiana (anche nel caso di produttori esteri), possibilmente in formato UNI A4 per una agevole archiviazione nel medesimo contenitore.

Tale contenitore contenente i quattro fascicoli e la documentazione di fabbrica deve essere prodotto in due copie fisiche da depositarsi presso

- Committente,
- Direttore Lavori

Per i fascicoli dattiloscritti dall'impresa su mezzo informatico, il documento deve essere salvato su supporto informatico "Compact Disc"" di tipo riscrivibile e consegnato nuovamente in duplice copia a:

- Committente
- Direttore Lavori.

5.2.10 Cronoprogramma dei lavori:

<u>Scopo</u>

Il cronoprogramma dei lavori ha lo scopo di definire in via convenzionale i tempi necessari per ogni lavorazione e la successione dei lavori, tenendo presente i vincoli del cantiere, del calendario e delle altre imprese eventualmente presenti in cantiere.

<u>Contenuti</u>

Deve riportare per ogni impianto o sua parte la denominazione di tutte lavorazioni ed opere offerte in gara, la loro durata presunta espressa in giorni, e la collocazione di tali periodi di lavorazione all'interno del calendario stabilito in fase di gara.

<u>Formati e copie</u>

Il documento deve essere dattiloscritto e redatto interamente in lingua italiana a mezzo informatico con software applicativo per Windows tipo Word, excel o software specifici per cronoprogrammi di Gantt o similari. Il font di scrittura non deve essere inferiore al corpo 10 per un'agevole lettura.

Il documento deve essere redatto per formato carta UNI A4 o A3 su una sola facciata e deve presentare il cartiglio debitamente compilato in conformità con il facsimile di gara.

Il documento deve essere stampato su carta bianca in tre copie rilegate da depositarsi presso:

- Committente,
- Direttore Lavori
- Ufficio di cantiere dell'impresa, dove deve essere sempre a disposizione del personale autorizzato da Committente e Direttore Lavori alla consultazione.

Il documento deve essere salvato su supporto informatico "Compact Disc"" di tipo riscrivibile e consegnato in duplice copia a:

- Committente
- Direttore Lavori.

L'aggiornamento, la stampa e la consegna di tale documento deve avvenire ogni qualvolta si modifica anche solo una delle voci in esso contenute

5.2.11 Computo metrico estimativo:

Scopo

Il computo metrico estimativo prodotto dall'impresa ha lo scopo di integrare ed aggiornare la stima dei lavori redatta in sede di progettazione di gara, nel rispetto degli stessi criteri e delle stesse indicazioni ivi adottate.

Contenuti

Il computo metrico estimativo prodotto dall'impresa contiene , a parità di importo dei lavori complessivo offerto in gara:

1) le voci delle lavorazioni, dei prodotti e delle prestazioni di qualunque genere e natura computate nell'omologo elaborato di gara, con le relative quantità, prezzi unitari e totali computati dall'impresa.
2) le voci delle lavorazioni, dei prodotti e delle prestazioni di qualunque genere e natura non presenti nell'omologo elaborato di gara e ritenute necessarie per il completo raggiungimento degli obiettivi in appalto, con le relative quantità, prezzi unitari e totali computati dall'impresa.

Formati e copie

Il documento deve essere dattiloscritto e redatto interamente in lingua italiana a mezzo informatico con software applicativo per Windows STR. Il font di scrittura non deve essere inferiore al corpo 10 per un'agevole lettura.

Il documento deve essere redatto per formato carta UNI A4 su una sola facciata e deve presentare il cartiglio debitamente compilato in conformità con il facsimile di gara.

Il documento deve essere stampato su carta bianca in tre copie rilegate da depositarsi presso:

- Committente,
- Direttore Lavori
- Ufficio di cantiere dell'impresa, dove deve essere sempre a disposizione del personale autorizzato da Committente e Direttore Lavori alla consultazione.

Il documento deve essere salvato su supporto informatico "Compact Disc"" di tipo riscrivibile e consegnato in duplice copia a:

1. Committente
2. Direttore Lavori.

6 Caratteristiche intervento edificio scolastico di via C. Vittoria, 42

6.1.1 Classificazioni rilevanti ai fini della prevenzione incendi per gli impianti elettrici

Si espongono le seguenti classificazioni ai sensi delle Leggi e Norme applicabili, con rilevanza sugli impianti elettrici ai fini della prevenzione incendi:

- Classificazione DM. 26/08/92, art. 1.2: Scuola di tipo 4
- Classificazione CEI 64-8 / 7: luogo a maggior rischio in caso di incendio.
- Classificazione attività DM 16/02/1982: attività 85 (scuole con oltre 100 presenti).
- Classificazione attività DM 16/02/1982: attività 91 (Impianti per la produzione del calore con potenzialità superiore a 100.000 Kcal/h*).*

Non sono presenti aree soggette a normazione elettrica specifica quali auditori, aule magne, locali per rappresentazioni, autorimesse, luoghi con pericolo di esplosione o incendio.

6.1.2 Stato di fatto impianti elettrici

Gli impianti elettrici in esame nel seguito sono da intendersi tutti quelli riguardanti l'edificio meno quelli della centrale termica, che ha già ottenuto il parere favorevole in merito alla prevenzione incendi e che pertanto non e' stata oggetto di verifiche.

Lo stato degli impianti elettrici e speciali e' desumibile dalla documentazione di verifica visiva, dalle fotografie e dalle verifiche strumentali.

Da tali riscontri si sono rilevate numerose situazioni di pericolosità ai fini della prevenzione incendi ed in violazione della Legge n. 186 /68, in quanto le ispezioni effettuate sugli impianti elettrici hanno evidenziato:

1. illuminazione di sicurezza insufficiente
2. assenza di materiali atti alla compartimentazione REI lungo i percorsi dei cavidotti
3. modifiche impianto elettrico per opere edili di costruzione nuovi muri
4. assenza della dichiarazione di conformità ex L. 46/90 per gli impianti elettrici dell'edificio
5. assenza di collegamenti equipotenziali sulle tubazioni del gas, acqua o di altro tipo
6. assenza di cartelli di segnalazione indicanti la posizione dei dispersori esistenti

Nel complesso gli impianti elettrici rilevati durante le ispezioni visive e strumentali non sono quindi riconducibili ad impianti a regola dell'arte e necessitano pertanto di interventi risolutivi radicali.

6.1.3 Stato di progetto impianti elettrici per l'ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi

Per l'ottenimento del C.P.I, gli impianti elettrici e speciali dell'edificio scolastico dovranno presentare i seguenti requisiti:

1. Impianti elettrici a regola d'arte in conformità alla legge n.186/68 e L46/90
2. Presenza di impianto di rivelazione incendio, come e dove indicato negli elaborati grafici

3. Presenza di idoneo allarme acustico, che verrà realizzato utilizzando le targhe acustiche dell'impianto di rivelazione incendio e impianto di diffusione sonora
4. Presenza di idonea illuminazione di sicurezza (5 lux sulle vie di esodo, autonomia 1 ora).
5. Presenza di dispositivo di sgancio generale efficiente.
6. Presenza di idonea compartimentazione lungo i percorsi dei cavidotti
7. Presenza di dichiarazione di conformità ex L.46/90
8. Presenza di dichiarazione di corretta posa ed installazione degli impianti rilevanti ai fini della prevenzione incendi ma non ricadenti nel campo di applicazione della L. 46/90 (impianti di rivelazione incendio, impianti di allarme acustico).

6.1.4 Elenco degli interventi necessari

Comparando lo stato di fatto degli impianti elettrici e speciali esistenti e lo stato finale di progetto dei medesimi si desumono i seguenti interventi manutentivi da apportare al complesso degli impianti dell'edificio per ottemperare ai requisiti necessari per il Certificato di prevenzione Incendi:

a) sostituzione di interruttori magnetotermici differenziali perchè con morsetti scoperti

b) ampliemento dell'impianto di illuminazione di sicurezza

c) installazione di impianto acustico di allarme, (classificazione DM. 26/08/92, art. 1.2: Scuola di tipo 3), costituito da un impianto di diffusione composto da centrale di diffusione sonora e microfono, ubicato in segreteria, collegato a diffusori acustici dislocati nelle zone comuni dell'edificio scolastico.

d) nelle aree dove non sono previsti interventi edili i corpi illuminanti esistenti rimarranno in servizio; si dovrà quindi provvedere al rifacimento delle linee elettriche della distribuzione terminale dei corpi illuminanti esistenti senza che queste ultime vengano smontate.

e) nelle aree dove sono previsti interventi di sostituzione o installazione di nuovo controsoffitto si dovrà provvedere all'installazione di nuovi corpi illuminanti e i relativi punti luce.

f) nelle aree in cui si interviene spostando o creando una parete in locale esistente si dovrà provvedere alla realizzazione di nuovo impianto elettrico (corpi illuminanti, prese, apparecchi di comando, punti luce e presa) tenendo presente l'impianto preesistente e realizzandolo analogamente a quest'ultimo.

g) nelle aree dove verranno realizzate contropareti di qualsiasi tipo si dovrà provvedere alla realizzazione di nuovo impianto elettrico (corpi illuminanti, prese, punti luce e punti presa) di tipo da esterno.

h) installazione ex novo dell'impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza (un corpo illuminante ordinario e di emergenza ogni pianerottolo) in tutte le scale di nuova realizzazione

i) revisione dell'impianto di terra ed installazione di cartelli di segnalazione indicanti la posizione dei dispersori esistenti.

Si prevede la conservazione di quelle utenze ed impianti che non sono risultate difformi alla regola dell'arte per quanto attinente alla prevenzione incendi, quali:

a) Plafoniere esistenti in aree non soggette ad interventi edili.
b) Utenze elettriche di forza motrice fisse e di prese industriali a vista.